

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/NL05/000097

International filing date: 10 February 2005 (10.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NL  
Number: 1025624  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 March 2005 (22.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 03 maart 2004 onder nummer 1025624,

ten name van:

**SOLVIST**

te Hoofddorp

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Stroomrestrictie",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 01 maart 2005

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'C.M.A. Streng'.

Mw. C.M.A. Streng

1025624

B. v. d. I. E.

3 MAART 2004

Uittreksel

Stroomrestrictie aan te brengen in een fluïdumleiding bestaande uit een leidingdeel, dat uit kunststof door spuitgieten vervaardigd is en voorzien is van een de  
5 doorstromingsdwarsdoorsnede afsluitend schot, waarin met behulp van een laserbehandeling een groot aantal openingen aangebracht is. Elk van deze openingen heeft een diameter tussen 1 en 50  $\mu\text{m}$ . Gebleken is, dat indien een van de openingen om enigerlei reden geblokkeerd raakt, dit nauwelijks invloed heeft op het totale doorstromende dwarsdoorsnedeoppervlak. Het is daardoor mogelijk zeer nauwkeurig  
10 en zeer reproduceerbaar de stromingsomstandigheden van de restrictie te bepalen en nauwkeurig het stroomgedrag daardoor vast te leggen. Een dergelijke stroomrestrictie kan bijvoorbeeld gebruikt worden in toepassingen voor het doseren van medicatie.

Stroomrestrictie.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een stroomrestrictie aan te brengen in een fluïdumleiding. Een dergelijke stroomrestrictie is in de stand der techniek algemeen bekend. Deze bestaat uit een vernauwing van de inwendige diameter van het leidingdeel. Een dergelijke vernauwing kan zich over een geringe afstand van enkele mm uitstrekken maar ook over een grotere afstand van een aantal centimeters. Voorbeelden zijn polyamideleidingen met lengte tot 30 cm.

Dergelijke restricties worden met name, maar niet uitsluitend, in medische toepassingen gebruikt, bijvoorbeeld voor het doseren van allerlei stoffen aan het menselijk lichaam. Voorbeelden daarvan zijn toediening van medicatie via een infuusleiding, of water bij een beademingsinrichting. In de stand der techniek zijn verhoudingsgewijs kleine glazen restrictors bekend met een nauwkeurig bepaalde inwendige diameter. Deze restrictors worden door het breken of zagen van een glazen buis vervaardigd en daarbij bestaat het risico dat bij het breken of zagen korrelachtig materiaal achterblijft en is het noodzakelijk een en ander te reinigen en controleren om blokkering door achterblijvend materiaal te vermijden.

Dergelijke systemen hebben als nadeel dat de koppelingen met verdere leidingen moeizaam is. Bovendien bestaat het gevaar, dat indien de restrictie niet meer functioneert volledige blokkade plaatsvindt. Bovendien is het hanteren van dergelijke restricties omslachtig. In de stand der techniek toegepaste restricties zijn alleen te onderscheiden op basis van lengte en kleur. Hierdoor vinden verwisselingen plaats, waardoor soms verkeerde restricties in leidingen worden geplaatst.

Het is het doel van de onderhavige uitvinding deze nadelen te vermijden.

Dit doel wordt verwezenlijkt bij een stroomrestrictie aan te brengen in een fluïdumleiding omvattende een leidingdeel, voorzien van een schot, dat van openingen voorzien is, waarbij dat leidingdeel en dat schot uit een kunststof materiaal vervaardigd zijn en tenminste twee openingen in dat schot met een diameterafmeting tussen 0,5 en 50  $\mu\text{m}$  zijn aangebracht, waarbij dat schot een dikte heeft tussen 0,05 en 0,5 mm.

Volgens de onderhavige uitvinding bestaat de stroomrestrictie uit een leidingdeel. Daarin is een schot aangebracht. Dit schot is bij voorkeur als een geheel samen met het leidingdeel door spuitgieten vervaardigd. Vervolgens worden volgens de onderhavige uitvinding in dat schot openingen aangebracht met een diameterafmeting tussen 1 en 50  $\mu\text{m}$ , meer in het bijzonder 10 en  $\mu\text{m}$ . Onder diameterafmeting dient in het onderstaande

verstaan te worden een naar een cirkelronde opening met een diameter tussen 10 en 4  $\mu\text{m}$  teruggerekend dwars-doorsnedeoppervlak. Begrepen zal echter worden, dat de openingen elke gewenste vorm kunnen hebben. Door het aanbrengen van een aantal openingen zal in het geval van blokkade van een van de openingen, 5 afhankelijk van het aantal openingen, het effect van de blokkade van een van de openingen verhoudingsgewijs beperkt zijn. Door het aanbrengen van openingen met zeer kleine diameter is het mogelijk ook zeer geringe hoeveelheden fluïdum (zowel gas als vloeistof) te doseren. Verder is het hanteren van de restrictie aanzienlijk vergemakkelijkt omdat deze een deel is met een leidingdeel, dat op gebruikelijke wijze 10 gehanteerd kan worden.

Volgens een eerste uitvoeringsvariant kan dit leidingdeel met verdere leidingdelen gekoppeld worden, die hetzij daarbinnen hetzij daaromheen aangebracht kunnen worden. Echter is het mogelijk om het leidingdeel onderdeel te laten zijn van enig ander orgaan, zoals een koppeling. Met name in de medische techniek worden onder 15 andere luer-koppelingen gebruikt voor het met elkaar verbinden van leidingdelen. Door in een dergelijke koppeling een restrictie aan te brengen, zoals volgens de uitvinding voorgesteld wordt, is het niet noodzakelijk met extra onderdelen te werken. Begrepen zal worden dat de restrictie volgens de onderhavige uitvinding ook op enigerlei andere voorstelbare wijze aangebracht kan worden.

20 De wanddikte van het schot ligt tussen 0,05 en 0,5 mm en ligt meer in het bijzonder tussen 0,1 en 0,3 mm. Met behulp van lasertechnieken is het mogelijk in een dergelijk folie openingen aan te brengen. Daarbij verdampt/desintergreert het kunststofmateriaal, zodat het aanbrengen van openingen niet het achterlaten van resten, die de openingen kunnen blokkeren tot gevolg heeft. Dit in tegenstelling tot bepaalde 25 restricties volgens de stand der techniek waarbij restricties vervaardigd worden uit een langer deel materiaal en door breken van dit langere deel materiaal in afzonderlijke restricties voorzien wordt. Door het gebruik van de hierboven beschreven lasertechnieken voor het aanbrengen van openingen wordt het risico van blokkades door verontreinigen uitgesloten en is in principe controle daarop ook niet noodzakelijk.

30 Het schot kan elk in de stand der techniek bekend kunststofmateriaal omvatten en bestaat in het bijzonder uit een polycarbonaatfolie.

Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van de uitvinding zijn tenminste tien openingen aanwezig in het schot en meer in het bijzonder meer dan honderd openingen. Dergelijke openingen kunnen eenvoudig vervaardigd worden door toepassing van een

masker, dat in de weg tussen de laser en het schot geplaatst wordt. Zo kan in een of enkele stappen een groot aantal openingen vervaardigd worden.

Bovendien is het mogelijk in de langsrichting van de openingen deze niet cilindrisch uit te voeren, maar uitlopend. Dat wil zeggen in de stromingsrichting wordt de dwarsdoorsnedeafmeting van de openingen steeds groter. Daardoor wordt  
5 verstoppert tegengegaan van de openingen.

Met de onderhavige uitvinding is het mogelijk zeer kleine hoeveelheden vloeistof te doseren. Als voorbeeld wordt 0,5 ml/hr genoemd. Dit heeft tot gevolg dat bijvoorbeeld 100 ml van een pijnbestrijdingsmiddel, over een periode van 7 dagen, met  
10 behulp van een eenvoudige pomp, op een betrouwbare manier, direct in een wond kan worden toegediend. Bovendien wordt voorkomen dat veel oplosmiddel (zoals water) in de patiënt komt, zodat met geconcentreerde oplossing gewerkt kan worden.

Naast de kenmerken kleur en lengte, biedt de vinding veel meer en duidelijkere identificatiemiddelen voor een bepaald type restrictie, zoals bijvoorbeeld een  
15 afwijkende vorm van leidingdelen die geen afdichtende functie hebben in de vloeistofleiding, of een bedrukking, of een lasergravure. De laatste twee kunnen zowel een waarde als een symbool weergeven. Met dergelijke identificatie kan de gebruiker zien wat de "opbrengst is van een bepaalde restrictie. Duidelijk onderscheidende identificatiemiddelen voorkomen fouten bij assemblage van toedieningssystemen en  
20 daarmee fouten bij toediening van medicatie aan patiënten.

Bovendien is het mogelijk binnen bepaalde grenzen met behulp van de hierboven beschreven restrictie de flow of het debiet door het leidingdeel te meten. Door het bepalen van het drukverschil over de nauwkeurige en relatief hoge restrictie kan zeer nauwkeurig een lage flow bepaald worden. De nauwkeurige restrictie heeft ook tot  
25 gevolg dat voor het nauwkeurig toedienen van bijvoorbeeld infusievloeistoffen nu ook drukgeregelde apparatuur gebruikt kan worden in plaats van volumetrische pompen. Gebleken is dat binnen de hierboven beschreven bepaalde grenzen variaties in hoofdzaak lineair zijn.

Het is eveneens mogelijk een aantal van de hierboven beschreven restricties, al  
30 dan niet van een verschillende "waarde", achter elkaar plaatsen. Daardoor is het mogelijk een nog grotere stromingsweerstand te verkrijgen, zonder dat dit ten koste van de betrouwbaarheid gaat. Immers, zoals hierboven aangegeven zal het verstoppert van een van de vele openingen geen effect hebben.

De gebruikte laser voor het aanbrengen van de openingen kan een in het ultraviolet werkende laser zijn, zoals een **eximeer** laser. Echter, begrepen dient te worden dat andere soorten lasers gebruikt kunnen worden.

De uitvinding zal hieronder nader aan de hand van enkele in de tekeningen afgebeelde uitvoeringsvoorbeelden verduidelijkt worden. Daarbij tonen:

Fig. 1 schematisch in dwarsdoorsnede een eerste uitvoeringsvorm van de restrictie;

Fig. 2 a-d verschillende uitvoeringsvormen van de openingen;

Fig. 3 in dwarsdoorsnede een tweede uitvoeringsvorm van de restrictie volgens de uitvinding;

Fig. 4 een detail van fig. 3, en

Fig. 5 een verdere variant van de restrictie volgens de uitvinding toont.

In fig. 1 is de restrictor volgens de uitvinding in het geheel met 1 aangegeven. Deze bestaat uit een leidingdeel 2 en een daarin aangebracht dwarsschot 3. Leidingdeel 2 en schot 3 zijn uit een materiaal, in het bijzonder polycarbonaatmateriaal, vervaardigd en meer in het bijzonder uit een deel vervaardigd door spuitgieten. Links in het leidingdeel 2 is een inlaatleiding 4 geschoven, terwijl rechts daaroverheen een uitlaatleiding 5 geschoven is. Leidingdeel 2 is van zoekranden 18 voorzien waardoor het inbrengen van inlaatleiding 4 respectievelijk het opbrengen van uitlaatleiding 5 vergemakkelijkt wordt. Deze zijn van belang omdat daardoor enigszins overmaatse respectievelijk ondermaatse slangen gebruikt kunnen worden die in afdichting voorzien tussen de slang en het leidingdeel.

In het tussenschot 3 is een groot aantal openingen 6 aanwezig. Dit blijkt uit fig. 2a-d. Eenvoudigheidshalve zijn de openingen verhoudingsgewijs groot getekend, maar begrepen dient te worden, dat deze een geringe afmeting hebben liggend tussen 15 en 50  $\mu\text{m}$  en meer in het bijzonder ongeveer 5-40  $\mu\text{m}$ . In de praktijk zullen honderden tot duizenden openingen gebruikt worden. De nauwkeurigheid van dergelijke openingen is bij het vervaardigen met behulp van lasertechnieken bijzonder groot. De lengte van de opening is bij de verhoudingsgewijs kleine diameter daarvan wezenlijk. Daarbij wordt de lengte bij voorkeur in ieder geval minimaal zodanig gekozen dat een laminaire stroming in de openingen heerst. Meer in het bijzonder, wordt een lengte/diameter-verhouding van groter dan 10 gekozen om een dergelijke stroming laminair te laten zijn.

In fig. 2a zijn cirkelronde openingen getekend met alle dezelfde diameter. In fig. 2b zijn cirkelronde openingen met verschillende diameter getekend. Zowel in fig. 2a als 2b zijn de openingen rond het middelpunt van de restrictie gegroepeerd. In fig. 2c is een afwijkend patroon weergegeven, terwijl in fig. 2d andersoortig uitgevoerde openingen getoond zijn.

In fig. 3 is een verdere uitvoering van de uitvinding weergegeven. De restrictie is met 11 aangegeven, terwijl het leidingdeel daarvan met 12 aangegeven is. 13 is het schot, terwijl 16 de daarin aangebrachte openingen zijn. Het leidingdeel is hierbij uitgevoerd als deel van een koppeling.

In fig. 4 is in detail opening 16 getoond, waaruit blijkt dat deze conisch uitlopend in de richting van de stroming uitgevoerd is. Daardoor kan verstopping bijvoorbeeld met zeer kleine deeltjes, zoals bacteriën, voorkomen worden.

In fig. 5 is een verdere variant van de restrictie volgens de uitvinding getoond. Deze is in het geheel met 25 aangegeven en bestaat uit een bij voorkeur rond gat 26 aangebracht in schot 23. Voor het ronde gat 26 ligt een langwerpige sleuf 24. Door gebruik van een dergelijke sleuf blijft opening 26 toegankelijk voor vloeistof als deeltjes op het schot 23 komen, welke onder normale omstandigheden opening 26 zouden blokkeren. De dwarsafmeting (loodrecht op de tekening) van opening 26 kan groter, gelijk of kleiner zijn dan de dwarsafmeting van de sleuf 24.

Gebleken is, dat door het aanbrengen van een zeer groot aantal openingen, het blokkeren van een of meer van de openingen nauwelijks effect heeft. Bovendien is gebleken dat door het zeer nauwkeurig vervaardigen van de openingen een zeer voorspelbaar en reproduceerbaar stroomgedrag te verwezenlijken is. Dit betekent dat onderhavige uitvinding in het bijzonder geschikt is voor nauwkeurig doseren. Zoals hierboven aangegeven, wordt daarbij gedacht aan medische toepassing, zoals bij het toevoeren van fluïda bij infusen en bij het rechtstreeks toedienen van bijvoorbeeld pijnbestrijdingsmiddelen. Eveneens kan de onderhavige uitvinding toegepast worden buiten het medisch gebied, bijvoorbeeld bij het doseren van bestrijdingsmiddelen. Met de onderhavige uitvinding is het mogelijk doseringen van bijvoorbeeld een halve milliliter tot honderd milliliter water per uur nauwkeurig te regelen.

Hoewel de uitvinding hierboven aan de hand van voorkeursuitvoeringen beschreven is, zal begrepen worden dat daaraan talrijke wijzigingen aangebracht kunnen worden en vele varianten mogelijk zijn. Met name kan het leidingdeel vele aanpassingen ondergaan om deel te zijn van een grotere constructie, waarin het dwars-



schot 3, 13 geïntegreerd is. Deze en verdere wijzigingen liggen voor de hand voor degene bekwaam in de stand der techniek na het lezen van de bovenstaande beschrijving en liggen binnen het bereik van de bijgaande conclusies.

Conclusies

1. Stroomrestrictie (1, 11) aan te brengen in een fluïdumleiding (4, 5) omvattende een leidingdeel, voorzien van een schot (3, 13, 23), dat van openingen (6, 16, 26) voorzien is, welke het stroomopwaartse en stroomafwaartse deel van die leiding verbinden, waarbij dat leidingdeel en dat schot uit een kunststofmateriaal vervaardigd zijn en ten minste twee openingen (6, 16, 26) in dat schot met een diameterafmeting tussen 1 en 50  $\mu$ m zijn aangebracht, waarbij dat schot een dikte heeft tussen 0,05 en 0,5 mm.
2. Stroomrestrictie volgens conclusie 1, waarbij die openingen een diameterafmeting hebben tussen 5 en 40  $\mu$ m.
3. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat schot een dikte heeft tussen 0,1 en 0,3 mm.
4. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij die openingen door laserboren in dat kunststofmateriaal aangebracht zijn.
5. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij tenminste tien openingen aanwezig zijn.
6. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij die openingen kegelvormig zijn, met de as van de kegel samenvallend met de as van de opening, en in de stroomrichting van dat fluïdum die opening verwijdt.
7. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, omvattende polycarbonaatmateriaal.
8. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat leidingdeel uitgevoerd is voor het ontvangen van een verdere leiding (4).
9. Stroomrestrictie volgens conclusie 8 omvattende een zoekrand (18, 19).

10 Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat  
leiding-deel een koppelingdeel (12) omvat.

11 Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies omvattende  
5 identificatiemiddelen.

12. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat schot  
zich in hoofdzaak loodrecht op dat leidingdeel uitstrekt.

10 13. Stroomrestrictie volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij die opening  
een sleuf (24) omvat.

14. Doseerinrichting omvattende een stroomrestrictie volgens een van de voorgaande  
conclusies.

15

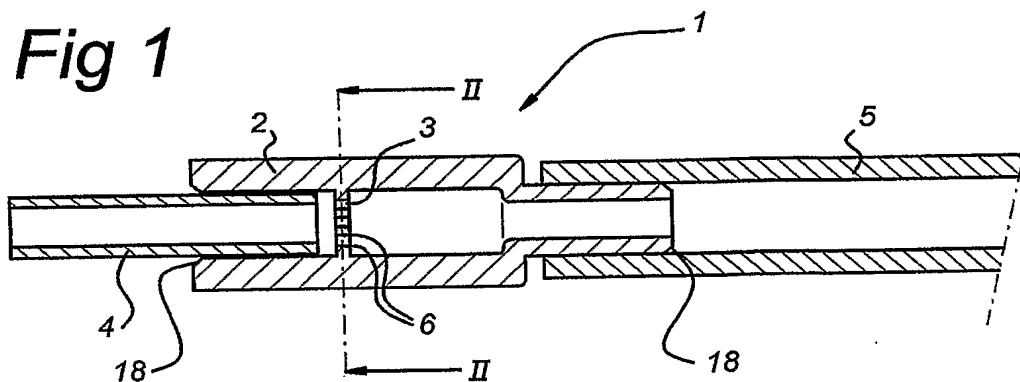
15. Doseerinrichting volgens conclusie 14, omvattende een medische  
doseerinrichting.

16. Werkwijze voor het vervaardigen van een restrictie, omvattende het voorzien in  
20 een kunststofleidingdeel (2, 12), voorzien van een de doorstromingsdoorsnede  
afsluitend schot (3, 13) en het met een laserinrichting in dat schot aanbrengen van ten  
minste twee openingen met elk een diameter van 1-50  $\mu\text{m}$ .

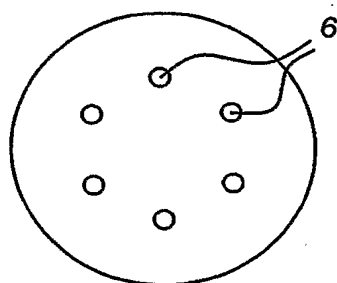
17. Werkwijze volgens conclusie 16, waarbij dat leidingdeel en schot als einddeel  
25 door spuitgieten vervaardigd zijn.

18. Werkwijze volgens een van de conclusies 16 of 17, waarbij die laser een eximeer-  
laser omvat.

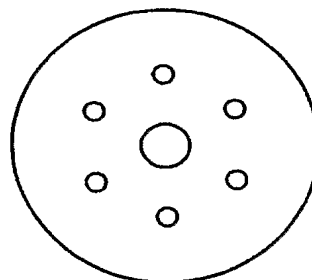
30 19. Werkwijze volgens een van de conclusies 16-18, waarbij het met een  
laserinrichting in dat schot aanbrengen het gebruik van een masker, geplaatst tussen dat  
schot en die laserinrichting omvat.



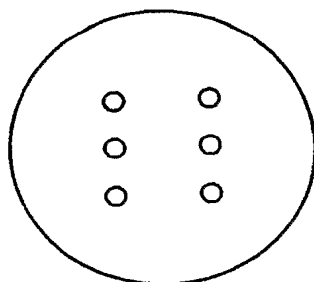
**Fig 2a**



**Fig 2b**



**Fig 2c**



**Fig 2d**

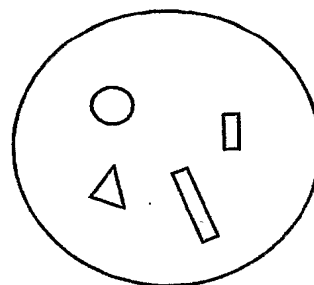


Fig 3

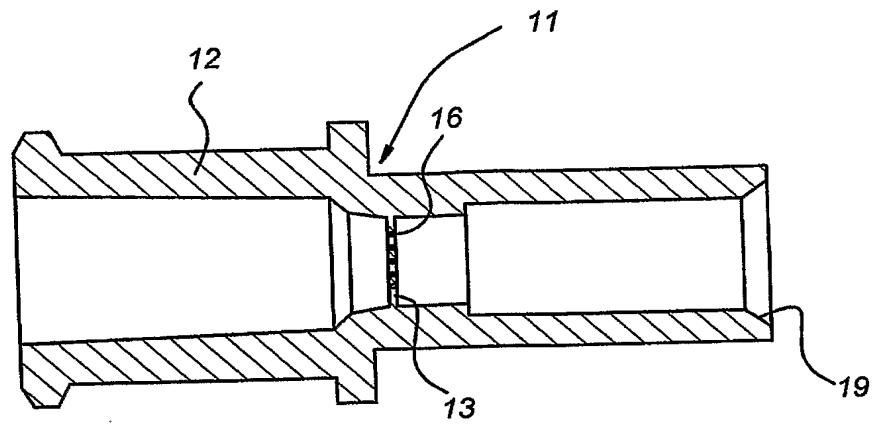


Fig 4

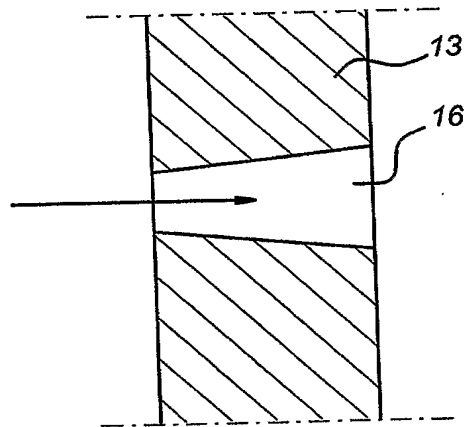


Fig 5

